

Contenido

Prefacio	xi
1 Enfoque del trabajo de laboratorio	1
2 Medición e incertidumbre	8
2-1 Naturaleza básica del proceso de medición	8
2-2 Presentación digital y redondeo	10
2-3 Incertidumbre absoluta y relativa	11
2-4 Error sistemático	12
2-5 Incertidumbre en cantidades calculadas	13
2-6 Incertidumbre en funciones de una sola variable	14
2-7 Método general para la incertidumbre en funciones de una sola variable	15
2-8 Incertidumbre en funciones de dos o más variables	18
2-9 Método general para la incertidumbre en funciones de dos o más variables	20
2-10 Compensación de errores	23

- 2-11 Cifras significativas 23
 Problemas 24

3 Estadística de la observación

26

- 3-1 Incertidumbre estadística 26
 3-2 Histogramas y distribuciones 27
 3-3 Valores centrales de las distribuciones 29
 3-4 Amplitud de las distribuciones 30
 3-5 Importancia de la media y la desviación estándar 32
 3-6 Distribución de Gauss y muestreo 34
 3-7 Relación entre la distribución de Gauss y las observaciones reales 35
 3-8 Media de la muestra y desviación estándar de la media 38
 3-9 Desviación estándar de la muestra 39
 3-10 Aplicación de la teoría de muestreo a las mediciones reales 40
 3-11 Efecto del tamaño de la muestra 41
 3-12 Desviación estándar de valores calculados 43
 3-13 Desviación estándar de valores calculados: casos especiales 46
 3-14 Combinación de distintos tipos de incertidumbre 49
 3-15 Rechazo de resultados 50
 Problemas 51

4 Pensamiento científico y experimentación

54

- 4-1 Observaciones y modelos 54
 4-2 Construcción de modelos 61
 4-3 Prueba de modelos teóricos 70
 4-4 Uso del análisis de líneas rectas 76
 4-5 El caso de las constantes indeterminadas 78

5 Diseño de experimentos

83

- 5-1 Cómo probar un modelo existente 83
 5-2 Ecuaciones con gráfica en forma de línea recta 85

- 5-3 Planeación de experimentos 92
- 5-4 Diseño de experimentos cuando no existe un modelo 98
- 5-5 Análisis dimensional 99
- 5-6 Mediciones del tipo de diferencias 102
- 5-7 Experimentos sin control sobre las variables de entrada 105
- Problemas 107

6 Evaluación de experimentos

111

- 6-1 Enfoque general 111
- 6-2 Las etapas de la evaluación del experimento 113
- 6-3 Gráficas 116
- 6-4 Comparación entre modelos existentes y sistemas 117
- 6-5 Cálculo de valores a partir del análisis de líneas rectas 122
- 6-6 Casos de correspondencia imperfecta entre el sistema y el modelo 127
- 6-7 El principio de mínimos cuadrados 128
- 6-8 Ajuste por mínimos cuadrados de funciones no lineales 132
- 6-9 Precauciones con el ajuste por mínimos cuadrados 133
- 6-10 Búsqueda de funciones 134
- 6-11 Representación polinomial 136
- 6-12 Precisión global del experimento 137
- 6-13 Cifras significativas 139
- 6-14 El concepto de correlación 140
- Problemas 144

7 Redacción de informes científicos

149

- 7-1 La buena redacción es importante 149
- 7-2 El título 151
- 7-3 El formato 151
- 7-4 La introducción 152
- 7-5 El procedimiento 154
- 7-6 Resultados 157
- 7-7 Las gráficas 159
- 7-8 El análisis 159

Apéndices

1	Propiedades matemáticas de la distribución normal o de Gauss	164
A1-1	La ecuación de la curva de distribución de Gauss	164
A1-2	Desviación estándar de la distribución de Gauss	169
A1-3	Áreas bajo la curva de distribución de Gauss	169
2	El principio de mínimos cuadrados	172
A2-1	Mínimos cuadrados y medias de las muestras	172
A2-2	Ajuste de mínimos cuadrados a una línea recta	173
A2-3	Ponderación en los cálculos estadísticos	175
3	Tablas de diferencias y cálculo de diferencias finitas	178
A3-1	Fundamentos matemáticos	178
A3-2	Aplicación de las tablas de diferencias a los valores medidos	184
4	Experimento de muestra	187
A4-1	Diseño del experimento	187
A4-2	Informe	196
	Bibliografía	200
	Respuestas a los problemas	202
	Índice	205